

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-346882

(43)Date of publication of application : 20.12.1994

(51)Int.Cl.

F04C 27/02

(21)Application number : 05-135606

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.06.1993

(72)Inventor : MIHASHI SHINJI

NAYA KOTARO

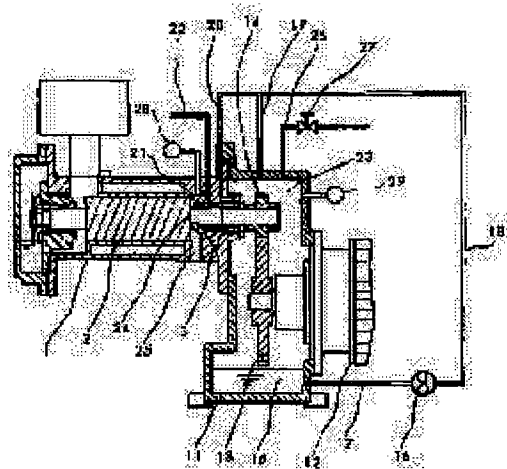
MUNEMURA YOSHIKATSU

## (54) PURGE GAS QUANTITY CONTROL DEVICE FOR SHAFT SEAL OF DRY VACUUM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To minimize inert gas fed to a shaft seal by disposing a throttle valve, capable of regulating exhaust flow rate, at a piping for exhaust purge gas from an oil chamber in a dry vacuum pump with a purge gas system used for a shaft seal between the oil chamber and a vacuum operating chamber.

**CONSTITUTION:** Accelerating mechanism formed of an accelerating gear 13 direct-coupled to the shaft of a motor 12, and a timing gear 14 direct-coupled to the shaft of a rotor 2 is enclosed in a gear casing 11. When inert gas is supplied to a shaft seal 21 from piping 22, the inert gas flows being dispersed to an oil chamber 23 and a vacuum operating chamber 24. The internal pressure of the shaft seal 21 and oil chamber 23 are respectively measured by pressure gauges 28, 29, and the opening of a throttle valve 27 is adjusted so that the differential pressure is slightly high on the shaft seal 21 side. The quantity of inert gas flowing in the clearance of a labyrinth seal and a screw seal in the shaft seal 21 is thereby reduced, and the reduced quantity of inert gas flows into the vacuum operating chamber 24 from the clearance of a seal ring.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-346882

(43)公開日 平成6年(1994)12月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 4 C 27/02

識別記号

庁内整理番号

6907-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-135606

(22)出願日 平成5年(1993)6月7日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 三橋 晋司

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立  
製作所清水工場内

(72)発明者 納谷 孝太郎

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立  
製作所清水工場内

(72)発明者 宗村 義勝

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立  
製作所清水工場内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

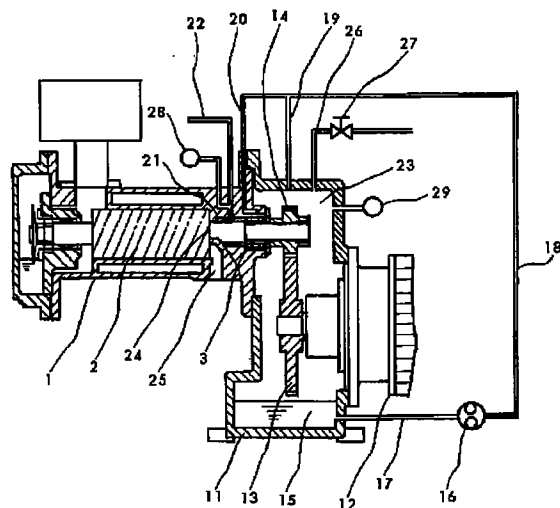
(54)【発明の名称】 ドライ真空ポンプの軸封用パージガス量制御装置

(57)【要約】

【構成】油室側23にラビリンス、ねじシール6の組合わせ、真空作動室側24にシールリングを設けた軸封21に不活性ガスを供給し、油室側23に流れる不活性ガス量を、不活性ガス排気管26に取り付けられている絞り弁27にて調節できるよう構成した。

【効果】少ないパージガス量で、真空作動室への油の流入を防止するとともに、真空作動室側に多くのパージガスを流し、真空作動室内の温度を高温にしてプロセスガスの生成物の発生を防止する。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】油室と真空作動室の軸封にパージガス方式を用いたドライ真空ポンプに於いて、油室からのパージガスを排気する配管に、前記パージガスの排気流量を調整できる絞り弁を取り付けたことを特徴とするドライ真空ポンプの軸封用パージガス量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体製造装置等に用いられているドライ真空ポンプの軸封用パージガス量を制御する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来技術は特開平4-121468号公報の記載によれば、油室と真空作動室の軸封に接触タイプのシール（例えば、オイルシールやメカニカルシール）を用いた容積形真空ポンプでは、この真空ポンプの真空作動室の排気端近くに、温度を検知しガス流量を調整可能な弁を介し、窒素ガスに代表される不活性ガスを供給できるようにするとともに排気端近くに温度検出器を設けている。この装置により温度検出器の設定メモリに必要な温度をあらかじめ設定しておけば、設定温度に必要な不活性ガスを流すことができるので、あらかじめプロセスガスの飽和蒸気圧線図より、このガスの過飽和領域にならない温度を設定して置くことにより、真空作動室内でガスの生成成分ができないようにしている。

【0003】また、特開平4-171292号公報の記載によれば油室と真空作動室の軸封に非接触タイプのシール（例えば、ラビリンスシール、ねじシールおよびシールリングの組合わせ）を用いた溶接形真空ポンプでは、油室側にラビリンスシールとねじシールの組合わせ、真空作動室側には数個のシールリングを設け、ラビリンスシールとねじシールの組合わせと数個のシールリングの間に不活性ガスを供給できるようにし、不活性ガスの一部をラビリンスシール、ねじシール側に供給し油室内の油が真空作動室内に流入しないよう防止に使用するとともに残りの不活性ガスを真空作動室側に供給し特開平4-121468号公報と同様な効果を得よう考慮している。

【0004】尚、真空作動室の排気端面に不活性ガスを供給することによって真空作動室内の温度が上昇するのは真空作動室内で不活性ガスが繰返し断熱圧縮されるからであり、この不活性ガスの現実な必要量の大小によって真空ポンプの性能（真空到達圧力、排気速度等）へ影響は少ないことは良く知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の特開平4-121468号公報のような軸封に接触タイプのシールを用いた容積形真空ポンプはこの種の中低真空領域での性能を得るためには相当高速回転速度で運転しなくてはならないため、シールの信頼性に大きな課題があり市販されるまでにはいたっていないのが実状である。

【0006】現在市場に出廻っているこの種の中低真空領域での容積形真空ポンプは特開平4-171292号公報のような軸封に非接触タイプのシールを用い不活性ガスを供給するものであるが、油室側および真空作動室側に流す不活性ガスの量を両方にそれぞれに必要な量に振りわけ流せるようコントロールできないため、油室の油が真空作動室に流入しないようまた、真空作動室の温度が低くなりプロセスガスの生成物が発生しないよう必要以上の不活性ガスを供給しているのが実状である。

【0007】本発明の目的は油室側に流れる不活性ガスを、油室内の油が真空作動室側に流入しないための最少量にコントロールし、上記問題点を解決したドライ真空ポンプの軸封用パージガス量制御装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は軸封に供給した不活性ガスのうち油室側に流れる不活性ガスを排気する配管系に排気流量を調整できる絞り弁を設けた。また、この弁を軸封内圧力と油室内圧力の差圧を検知し排気流量を制御できるよう差圧スイッチを設けた。

## 【0009】

【作用】油室側はラビリンスシールとねじシールの組合わせを真空作動室側には数個のシールリングが設けられている非接触タイプの軸封は油室側のラビリンスシールとねじシールの内径と軸の外径との間隙を真空作動室側のシールリングの内径と軸の外径との間隙より大きくしてある。これは油室の油が絶対に真空作動室内に流入しないよう不活性ガスを多く流すためである。このため軸封に供給する不活性ガスの総量を多くしないと真空作動室側に流れる不活性ガスの量を確保できなくなり、結果としてプロセスガスの生成物の発生を招くことになる。

【0010】本発明では油室側に流入する不活性ガスの量を、不活性ガスを排気する配管系に設けた絞り弁で流量調整し、油室の油が真空作動室に流入しないための最少流量にコントロールし、減量した分の不活性ガスを真空作動室側に流し、真空作動室内の温度をプロセスガスの生成物が発生しない温度まで上昇させる。これにより結果的には軸封に供給する不活性ガスの量を必要最小値にすることが可能となる。

## 【0011】

【実施例】以下に本発明の実施例を図1、図2および図3で説明する。

【0012】図1は本発明を説明するための軸封部の断面図である。図1において、2はロータであり、1は雄ロータ、雌ロータを収納するケーシングであり、ロータ2は吐出側（油室側）軸受3と吸込側（真空作動室側）軸受（図示せず）により回転支持されている。油室側にある軸受3には給油ポンプより強制給油が4より行われる。この軸受3に給油された油がロータ2の室内に流入

しないようにラビリンスシール5とねじシール6が取り付けられている。一方、真空作動室側にはシールリング7が板ばね8により押し付けられ取り付けられている。そしてラビリンスシール5、ねじシール6とシールリング7の間の9より不活性ガスが供給され、それぞれラビリンスシール5、ねじシール6側およびシールリング7側に流入するよう構成されている。

【0013】図2および図3で本発明の実施例を説明する。図2において、1はロータ2が収納されているケーシングであり、11はギヤケーシングで、モータ12の軸に直結された増速ギヤ13とロータ2の軸に直結されたタイミングギヤ14より構成される増速機構を収納している。ギヤケーシング11の下部には増速ギヤ13、タイミングギヤ14、吐出側軸受3を潤滑するための油15が入れている。この油15はオイルポンプ16により給油配管17、18、19および20を介して各部に給油されている。21は図1で示したラビリンスシール5、ねじシール6、およびシールリング7からなる軸封であり不活性ガスは配管22より供給される。軸封21に供給された不活性ガスは一部がねじシール6、ラビリンスシール5を介しギヤケーシング11内の油室23に、一部はシールリング7を介し真空作動室24から排気ポート25より排気される。ギヤケーシング11の油室23に排気された不活性ガスは排気配管26、絞り弁27を介し排気されるように構成されている。

【0014】本構成で一定量の不活性ガスを配管22から軸封21に供給すると不活性ガスは油室側23と真空作動室側24に分散して流れる。この時の軸封内圧力と油室内圧力を圧力計28および29で測定し、圧力計28と圧力計29の差圧がわずかに圧力計28の方が高くなるように絞り弁29を調整する。この調整は軸封21内のラビリンスシール5、ねじシール6の間隙を流れる不活性ガスの量を減少させる方向に調整したことになり、その減少分の不活性ガスはシールリング7の間隙を流れ真空作動室側24に流れる。これにより油室23内の油が真空作動室24に流入することを防止できるとともに、真空作動室側24に多くの不活性ガスを流せるので結果として真空作動室24内の温度を高温にすることができる。尚、軸封内の圧力28と油室内の圧力29の圧力差は0.01kg/cm<sup>2</sup>g程度軸封内の圧力28を高く

すれば、その圧力差による不活性ガスの流れのため油室23内の油が真空作動室24に流入することを防止できることを実験的に確認している。

【0015】このように本実施例によれば、軸封内の油室側に流れる不活性ガス量をコントロールすることによって、油室内の油が真空作動室に流入することを防止できるとともに、真空作動室の温度を高温にコントロールすることが可能となるので、種々プロセスガスに対しても最少の不活性ガスの供給での運転が可能となる。

【0016】尚、図3は、図2に示した軸封内圧力28と油室内圧力29の差圧を検知し電気信号等に変換可能な差圧計31を取り付け、この信号により、自動絞り弁32を制御することにより、図2で説明した効果を自動的に行えるようにしたものである。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、軸封に供給した不活性ガスのうち油室側に流れる不活性ガスをコントロールすることにより、

(1) 油室内の油が真空作動室に流入することを防止できる。

【0018】(2) 真空作動室に多くの不活性ガスを流せるので真空作動室の温度を高温にすることが可能となり、プロセスガスの生成物の発生を防止できる。

【0019】(3) 不活性ガスの使用量を少なくできる。

【0020】(4) (1)~(3)によって半導体製造装置等に用いられるドライ真空ポンプを長期間安定的に運転することが可能となるとともに不活性ガスの使用量の減少によりランニングコストの軽減ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】不活性ガスを供給する軸封部の縦断面図。

【図2】本発明の一実施例を示すドライ真空ポンプの縦断面図。

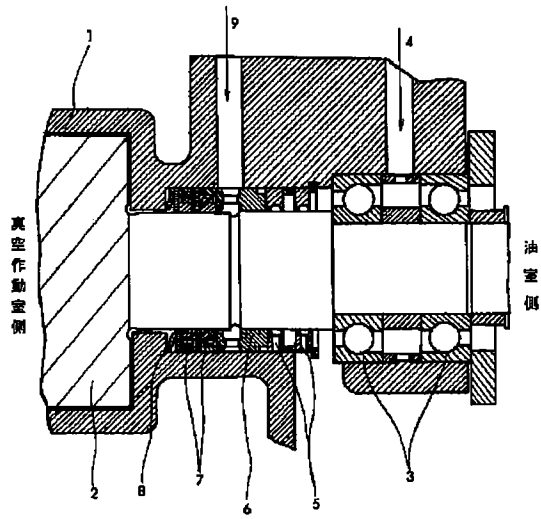
【図3】本発明の他の実施例を示すドライ真空ポンプの縦断面図。

【符号の説明】

5…ラビリンスシール、6…ねじシール、7…シールリング、21…軸封、23…油室側、24…真空作動室側、26…不活性ガス排気管、27…絞り弁、31…差圧計、32…自動絞り弁。

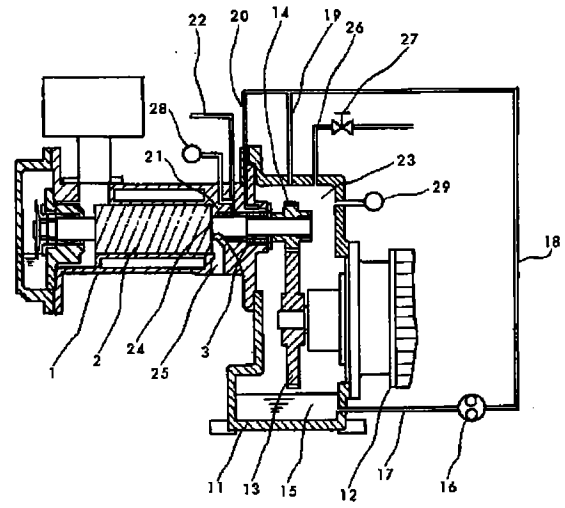
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

